

## ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХИАТРИЯ PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

### ВЗАИМОСВЯЗЬ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУППОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ИЗМЕНЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УЧАСТНИКОВ МОРСКОЙ НАУЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В АРКТИКУ

#### РЕЗЮМЕ

Трофимова А.А.<sup>1</sup>,  
Корнеева Я.А.<sup>1</sup>,  
Симонова Н.Н.<sup>1,2</sup>,  
Агафонова А.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17, Россия)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (119991, г. Москва, Ленинские горы, 1, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Корнеева Яна Александровна,  
e-mail: ya.korneeva@narfu.ru

**Обоснование.** В условиях арктической экспедиции на здоровье и психику людей оказывают влияние не только экстремальные климато-географические факторы, но и социально-бытовые условия, обусловленные групповой изоляцией. Комфортность психологической атмосферы в изолированном коллективе, его групповая сплочённость и мотивация являются средовым ресурсом для участников экспедиции и способствуют поддержанию оптимальных функциональных состояний в течение всего вахтового периода.

**Цель работы.** Выявить и описать групповую сплочённость, групповую мотивацию и психологическую атмосферу в коллективе как параметры групповой динамики участников экспедиции «Арктический плавучий университет – 2023» во взаимосвязи с изменением их функциональных состояний в течение экспедиционно-вахтового периода.

**Методы.** Использовались опросники «Групповая мотивация» В.А. Розановой, «Индекс групповой сплочённости» К.Э. Сишора, «Психологическая атмосфера в коллективе» А.Ф. Фидлера; психофизиологическое тестирование с помощью прибора УПФТ-1/30 «Психофизиолог» (вариационная кардиоинтервалометрия, сложная зрительно-моторная реакция); тест цветовой предпочтений М. Люшера; статистические методы: описательные статистики и корреляционный анализ с применением коэффициента Спирмена. Динамический мониторинг функциональных состояний и параметров групповой динамики участников проводился один раз в два дня в течение всего экспедиционного периода. В исследовании приняли участие 42 участника проекта «Арктический плавучий университет – 2023».

**Результаты.** Функциональное состояние участников морской арктической экспедиции в течение всего экспедиционного периода характеризовалось допустимыми и близкими к оптимальным значениями, достаточным уровнем работоспособности, средним уровнем физического состояния, отсутствием признаков выраженного стресса, средним уровнем субъективного комфорта. Групповая сплочённость, групповая мотивация, психологическая атмосфера в коллективе повышаются от начала к концу экспедиционного периода и на 21–22-й день характеризуются наиболее высокими уровнями по сравнению со всеми днями экспедиции. Выявлены преимущественно прямые связи между групповыми процессами и изменениями функциональных состояний участников экспедиции.

**Заключение.** Установлена положительная взаимосвязь групповой сплочённости, групповой мотивации и психологической атмосферы в коллективе и параметров функциональных состояний участников.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, работоспособность, стресс, групповая сплочённость, групповая мотивация, групповая изоляция, психологическая атмосфера в коллективе

**Для цитирования:** Трофимова А.А., Корнеева Я.А., Симонова Н.Н., Агафонова А.С. Взаимосвязь характеристик групповых процессов и изменений функционального состояния участников морской научной экспедиции в Арктику. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(4): 128-145. doi: 10.29413/ABS.2024-9.4.15

Статья поступила: 19.01.2024

Статья принята: 08.07.2024

Статья опубликована: 25.09.2024

## THE RELATIONSHIP BETWEEN THE GROUP PROCESSES CHARACTERISTICS AND CHANGES IN THE FUNCTIONAL STATE OF PARTICIPANTS OF A MARINE SCIENTIFIC EXPEDITION TO THE ARCTIC

Trofimova A.A.<sup>1</sup>,  
Korneeva Ya.A.<sup>1</sup>,  
Simonova N.N.<sup>1,2</sup>,  
Agafonova A.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Northern (Arctic) Federal University  
named after M.V. Lomonosov  
(163002, Arkhangelsk, Severnoy Dviny  
embankment 17, Russian Federation)

<sup>2</sup> Lomonosov Moscow State University  
(119991, Moscow, Leninskie Gory 1,  
Russian Federation)

Corresponding author:  
Yana A. Korneeva,  
e-mail: ya.korneeva@narfu.ru

### ABSTRACT

**Background.** In the conditions of an Arctic expedition, people's physical and mental health are affected not only by extreme climatic and geographical factors, but also by social and living conditions caused by group isolation. Comfort psychological atmosphere in an isolated team, its group cohesion and motivation are an environmental resource for expedition participants and contribute to maintaining optimal functional state throughout the entire shift period.

**The aim of the work.** To identify and to describe group cohesion, group motivation and psychological atmosphere in the team as the parameters of group dynamics of "Arctic Floating University – 2023" expedition participants in connection with changes in their functional state during the shift period.

**Methods.** We used V.A. Rozanova's "Group motivation", C.E. Seashore's "Group Cohesion Index", and A.F. Fiedler's "Team's psychological atmosphere" questionnaires; psychophysiological testing on the UPFT-1/30 "Psychophysicologist" device (variational cardiologic intervalometry, complex eye-hand reaction); M. Lüscher color test; statistical methods: descriptive statistics and correlation analysis using the Spearman coefficient. Follow-up monitoring of the functional state and group dynamics parameters of the expedition participants was carried out once every two days during the entire expedition period. 42 participants of the "Arctic Floating University – 2023" project took part in the study.

**Results.** The functional state of the participants in the maritime Arctic expedition during the entire expedition period was characterized by acceptable and near-optimal values, a sufficient level of performance efficiency, an average level of physical condition, the absence of signs of severe stress, and an average level of subjective comfort. Group cohesion, group motivation, and the psychological atmosphere in the team increase from the beginning to the end of the expedition period, and on the days 21–22, they have the highest levels compared to all days of the expedition. Mostly direct correlations were revealed between group processes and changes in the functional state of expedition participants.

**Conclusion.** A positive relationship was established between group cohesion, group motivation and psychological atmosphere in the team and the parameters of the functional state of the expedition participants.

**Key words:** functional state, performance efficiency, stress, group cohesion, group motivation, group isolation, psychological atmosphere in the team

Received: 19.01.2024  
Accepted: 08.07.2024  
Published: 25.09.2024

**For citation:** Trofimova A.A., Korneeva Ya.A., Simonova N.N., Agafonova A.S. The relationship between the group processes characteristics and changes in the functional state of participants of a marine scientific expedition to the Arctic. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(4): 128-145. doi: 10.29413/ABS.2024-9.4.15

## ОБОСНОВАНИЕ

Жизнедеятельность человека при участии в различных экспедициях чаще всего экстремальна и сопряжена с воздействием различных стрессогенных факторов. В условиях арктической экспедиции на здоровье и психику людей оказывают влияние не только экстремальные климатогеографические факторы (низкие температуры, ветер, геомагнитные возмущения, недостаток кислорода в воздухе и др.), но и социально-бытовые условия, обусловленные групповой изоляцией (ограниченность личного пространства, вынужденный круг общения и др.).

Социально-психологические исследования групповой изоляции чаще рассматривают эффективность групповой деятельности, психологический климат и эмоциональные отношения внутри группы. Особая экстремальная обстановка способствует более интенсивному проявлению групповых феноменов (сплочённости, эффективности деятельности, эмоциональных отношений и др.). При этом большое значение имеет изучение структуры группы, её групповой динамики и взаимоотношений в группе [1].

Согласно Г.М. Андреевой, групповая динамика представляет собой совокупность динамических процессов, происходящих в группе одновременно в какую-то единицу времени, а также знаменующих собой движение группы от стадии к стадии – по сути, её развитие [2]. Социальные психологи в групповой динамике изучают: цель группы, групповые нормы, структуру группы и проблему лидерства, групповую сплочённость, стадии развития группы [3]. Групповая сплочённость проявляется в разделении целей и ценностей групповой деятельности всеми её членами, идентификации всеми участниками своей принадлежности к группе [3]. Известно, что высокий уровень сплочённости группы может повысить эффективность функционирования всей организации [3].

В качестве факторов, влияющих на групповую сплочённость и благоприятность социально-психологического климата, выделяют: удовлетворение индивидуальных потребностей; согласованность целей группы с индивидуальными потребностями; взаимозависимость членов группы при выполнении задач; выгоду нахождения в группе; дружелюбную атмосферу; взаимные симпатии; престиж группы; конкуренцию с другой группой [4]; эмоциональный интеллект участников группы [5]; стиль руководства; социальные, культурные и личностные характеристики членов группы; степень индивидуальной адаптации к экстремальной изолированной среде; размер и структуру профессиональных подгрупп [6–11].

Различия в роде деятельности и карьерных ориентациях членов группы могут привести к усилению межличностной напряжённости и конфликтов; так, исследования, проведённые в полярных условиях, выявили напряжённость между отдельными людьми или группами людей, представляющих разные профессии или преследующих разные карьерные цели [6–11].

Различные исследования показали, что группа может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на эффективность её членов, так как при-

сутствие других людей повышает мотивацию и уровень активности человека [12].

Результаты исследований зарубежных авторов показали, что группы, обладающие такими характеристиками, как взаимопомощь, сотрудничество, поддержка лидерства, облегчение взаимодействия между людьми, положительно влияют на удовлетворённость работой и производительность сотрудников [12].

Сплочённость может оказывать выраженное влияние на основные характеристики функционирования группы: производительность труда, продуктивность, организационную лояльность и вовлечённость, состояние трудовой дисциплины. Влияние сплочённости на групповую эффективность и развитие её в процессе деятельности активно изучаются в отечественной социальной психологии [13].

В научной литературе встречаются исследования межличностного взаимодействия у участников изолированных групп: нефтяников [14]; участников эксперимента «Марс-500» [15]; участников «Арктического плавучего университета – 2013» [16], – которые показывают, что на взаимоотношения в группе влияют как личностные особенности участников коллектива, так и внешние факторы, вызванные специфическими условиями труда.

При проведении исследования экипажей космонавтов было выявлено, что мотивация к тёплым, дружеским отношениям была высокой до космического полёта, но в полёте снижалась. Также снижение сплочённости экипажа и повышение конфликтности были отмечены в исследованиях длительной изоляции небольших групп в аналоговой среде, особенно ярко проблема проявлялась в малочисленных группах в небольших космических капсулах, таких как «Мир» [6]. Установлено, что снижение показателей социально-психологического климата вахтовых работников усугубляется степенью групповой изоляции, которая особенно влияет на эмоциональный и поведенческий компонент социально-психологического климата [1].

Систематический обзор исследований изолированных коллективов, показал, что члены команд в ходе более длительных миссий обычно проводят меньше времени вместе, чем в более коротких миссиях [17].

Исследователями большое внимание уделяется изучению влияния индивидуально-личностных и социально-психологических характеристик на функциональное состояние человека в экстремальных условиях вахтовой и экспедиционной деятельности, которое является критерием психологической адаптированности к условиям профессиональной деятельности [18]. Исследований же влияния групповой динамики на функциональные состояния людей в автономных группах в современной российской науке недостаточно, хотя зарубежные исследования показали, что особенности межличностного взаимодействия в группе могут оказывать влияние на уровень стресса, а сплочённость группы – на работоспособность, психологическую устойчивость, настроение участников этой группы [6, 15, 19, 20], также были выявлены взаимос-

вязи между сплочённостью и удовлетворённостью работой участников группы [15, 21, 22]. Вышеперечисленное определяет актуальность изучения групповой динамики изолированных групп, отношений в этих группах в контексте их взаимосвязи с функциональным состоянием участников.

Характеристики группы и групповые процессы раскрываются в исследовании через понятия групповой сплочённости, групповой мотивации, а также оценки психологической атмосферы участниками группы.

Функциональное состояние человека представляет собой интегральный комплекс характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение деятельности [23]. Под состоянием человека понимается качественно своеобразный ответ функциональных систем разных уровней на внешние и внутренние воздействия, возникающие при выполнении значимой для человека деятельности [23].

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии концепции социосредовой профессиональной адаптации в условиях Арктики через уточнение динамических изменений различных параметров функциональных состояний участников морской научной экспедиции и их взаимосвязи с групповыми процессами.

Выявление специфики групповых процессов через их социально-психологические характеристики и их связи с функциональным состоянием участников экспедиции «Арктический плавучий университет» позволит оптимизировать психологическое сопровождение и будет способствовать повышению адаптационных возможностей участников к условиям экспедиции, в том числе к групповой деятельности, что является практической значимостью исследования.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявить и описать групповую сплочённость, групповую мотивацию и психологическую атмосферу в коллективе участников экспедиции «Арктический плавучий университет – 2023» во взаимосвязи с изменениями их функциональных состояний в течение экспедиционно-вахтового периода.

## ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамические сдвиги показателей групповой сплочённости, групповой мотивации, психологической атмосферы в коллективе и параметров функциональных состояний участников экспедиции «Арктический плавучий университет – 2023» согласованы между собой в течение экспедиционно-вахтового периода.

Методологические основы исследования: теории психологической адаптации к профессиональной деятельности в обычных и экстремальных условиях (Барбанщикова В.В., Бодров В.А., Дикая Л.Г., Лебедев В.И., Марьин М.И., Платонов К.К., Серкин В.П., Симонова Н.Н., Шапкин А.С., Фукин А.И.), подходы к адаптации челове-

ка в высоких широтах и Арктике (Хаснулин В.И., Дегетова Г.Н., Гудков А.Б.); концепция социосредовой профессиональной адаптации вахтового персонала в Арктике (Симонова Н.Н.), концепции и подходы к изучению функциональных и психических состояний и саморегуляции человека (Дикая Л.Г., Конопкин О.А., Крюкова Т.Л., Леонова А.Б., Медведев В.И., Моросанова В.И., Прохоров А.О.); подход к определению групповой динамики и групповых процессов Г.М. Андреевой.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на научно-экспедиционном судне (НЭС) «Профессор Молчанов» в течение 22 суток в период с 23 июня по 14 июля 2023 г. Маршрут экспедиции: г. Архангельск – о. Колгуев – о. Вайгач – Русская Гавань (Новая Земля) – Оранские острова – мыс Желания (Новая Земля) – Ледяная Гавань (Новая Земля) – о. Сосновец – Архангельск. По итогу в течение экспедиции прошло пять высадок на острова для сбора научного материала и проведения научно-исследовательских работ: на о. Колгуев (6-й день), о. Вайгач (8-й день), Русская Гавань (Новая Земля, 14-й день), мыс Желания (Новая Земля, 15-й день), Ледяная Гавань (Новая Земля, 16-й день). В 3-й и 9-й дни экспедиции были проведены тренинги на темы «Сплочённость» и «Командообразование. Роли в команде».

Участие в исследовании было добровольным. Все участники исследования подписали информированное согласие и согласие на обработку персональных данных. Программа и методы исследования рассмотрены на этическом комитете ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Архангельск) и рекомендованы к применению (протокол № 05/06-23 от 21.06.2023).

В исследовании приняли участие 42 человека (22 мужчины и 20 женщин в возрасте от 19 до 46 лет, средний возраст –  $29,69 \pm 8,852$  года), среди них участники научно-образовательного экспедиционного проекта «Арктический плавучий университет – 2023», сотрудники Национального парка «Русская Арктика», сотрудники ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», представители СМИ. Среди участников исследования:

- 30 человек ранее имели экспедиционный опыт от недели до нескольких месяцев, 12 из которых ранее уже участвовали в экспедициях в рамках проекта «Арктический плавучий университет», ещё 12 человек не имеют опыта работы вахтовым или экспедиционным методом;
- 23 участника являются жителями приарктических территорий (территорий, приравненных к Крайнему Северу);
- 36 человек имеют окончательное высшее образование (бакалавриат, специалитет, магистратура), 6 участников на момент исследования имеют неоконченное высшее (студенты).

Модель исследования и его общий дизайн представлены на рисунке 1.



**РИС. 1.**  
 Модель оценки взаимосвязи характеристик группы, групповых процессов и функциональных состояний участников морской научной экспедиции в Арктику

**FIG. 1.**  
 Model for assessing the interconnection of group characteristics, group processes and functional state of the participants of a marine scientific expedition to the Arctic

Модель предполагает комплексную оценку функциональных состояний участников по объективным и субъективным параметрам с применением аппаратных, проективных и тестовых методов (слева в схеме). Для оценки характеристик группы и групповых процессов используются методики психологического тестирования. Динамический мониторинг параметров функциональных состояний и групповых процессов проводился один раз в два дня с целью получения более точной картины изменения показателей. Модель предполагает также оценку факторов, оказывающих влияние на групповую динамику, включая межличностные отношения, командные роли и социометрический статус участников, которые оценивались три раза за экспедиционный выезд. При переходе от одного этапа экспедиции к другому их значения могут также меняться. Завершающим элементом модели являются индивидуально-личностные и адаптивные качества (включающие формально-динамические свойства личности, черты характера, характеристики социально-психологической адаптированности, локуса контроля, осознанной саморегуляции, копинг-стратегии), которые как оказывают влияние на поддержание оптимального уровня функционального состояния в течение выезда, так и способствуют успешной социально-психологической адаптации в новом коллективе, а также субъективная оценка факторов негативного воздействия среды (включающих климато-географические, производственные и социально-бытовые), ко-

торые оказывают влияние на участников экспедиции в условиях Арктики.

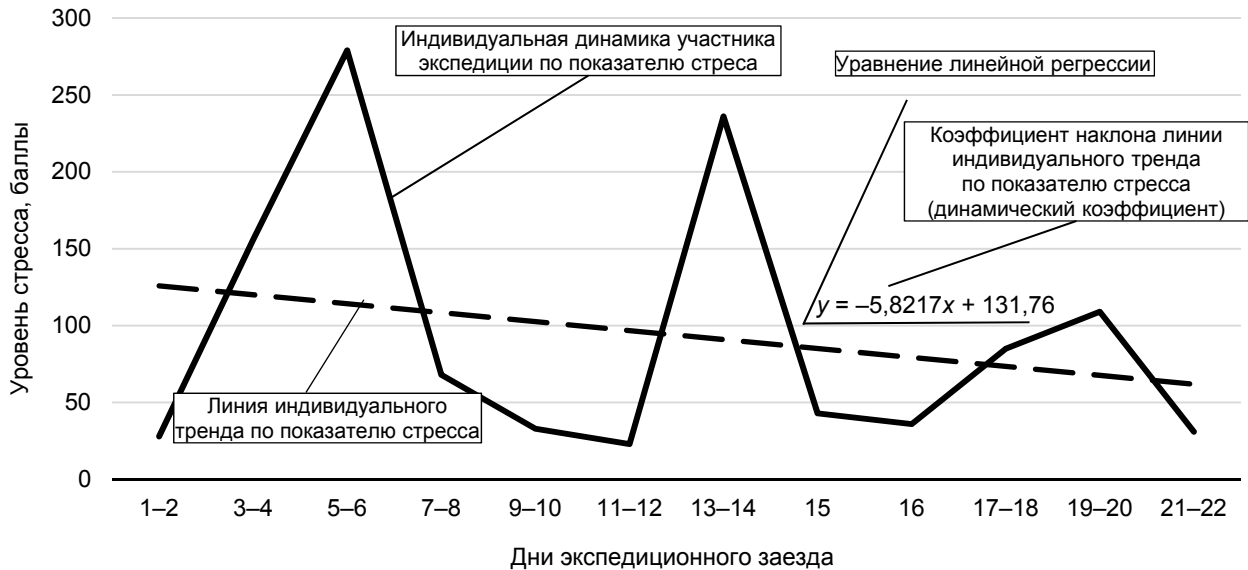
В настоящей статье представлены результаты только первой части исследования, посвящённой изучению взаимосвязи изменений групповой сплочённости, групповой мотивации и психологической атмосферы в коллективе и изменений функциональных состояний участников экспедиции «Арктический плавучий университет – 2023» в течение экспедиционно-вахтового периода.

1. Динамический мониторинг функциональных состояний сотрудников проводился один раз в два дня в течение всего экспедиционного периода с применением:

- объективных методов аппаратной психофизиологической диагностики: методики оценки сложной зрительно-моторной реакции (СЗРМ-75) и методики вариационной кардиоинтервалометрии (ВКМ) на устройстве УПФТ-1/30 «Психофизиолог» (Россия); методики оценки характеристик сердечно-сосудистой системы с помощью прибора «AngioCode-301» (Россия).

- субъективных методов психологического тестирования: методики «Шкала состояний» Э. Гроль и М. Хайдер в адаптации А.Б. Леоновой, цветового теста М. Люшера в адаптации Л.Н. Собчик с использованием интерпретационных коэффициентов, разработанных Г.А. Аминовым.

2. Исследование динамики процессов взаимодействия в группе:



**РИС. 2.**

Порядок определения динамического коэффициента на примере показателя стресса (прибор «AngioCode-301» (Россия)) участника исследования в течение экспедиционного периода

**FIG. 2.**

The procedure for determining the dynamic coefficient using the example of a stress indicator (on AngioCode-301 (Russia) device) of a research participant during the expedition period

- динамический мониторинг групповых процессов проводился один раз в два дня, а также после групповых мероприятий (тренингов, высадок) – всего 12 замеров – с помощью методов психологического тестирования: методики «Диагностика групповой мотивации» В.А. Розановой, методики «Определение индекса групповой сплочённости» К.Э. Сихора, методики «Оценка психологической атмосферы в коллективе» А.Ф. Фидлера в адаптации Ю.Л. Ханина.

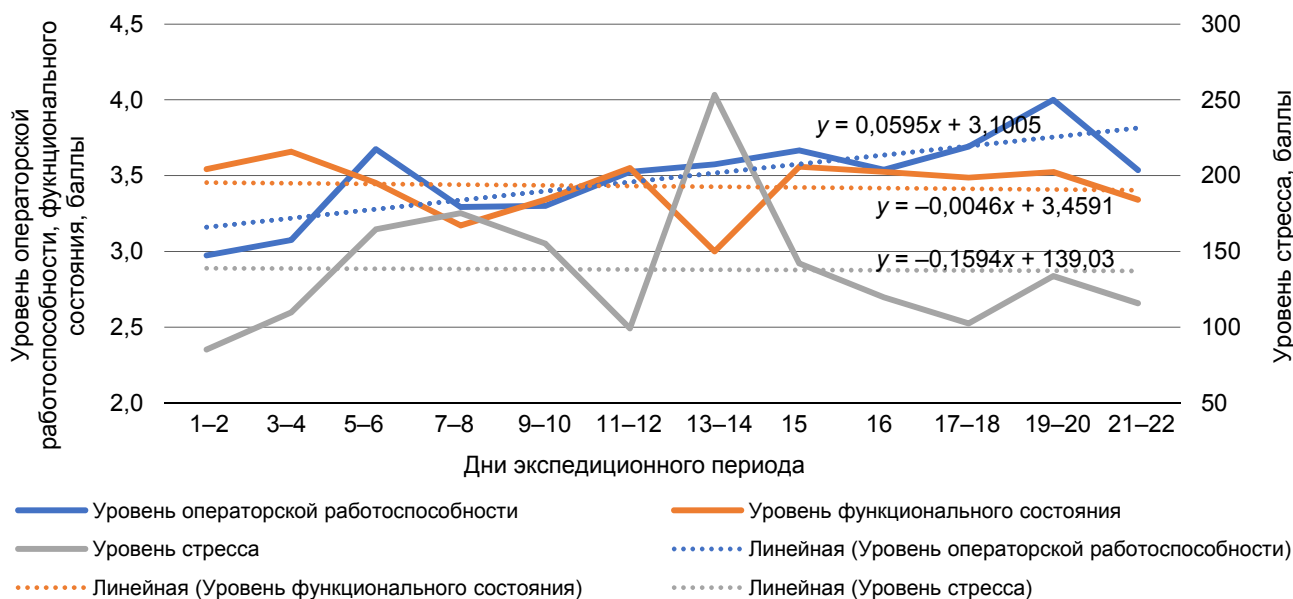
3. Для статистической обработки данных были использованы описательные статистики и корреляционный анализ с применением коэффициента ранговой корреляции Спирмена с применением пакета IBM SPSS Statistics 26.00 (IBM Corp., США; лицензионное соглашение № Z125-5301-14, САФУ имени М.В. Ломоносова). Уровень допустимой ошибки первого рода учитывал множественность проверяемых гипотез.

Индивидуальные характеристики динамических изменений измеряемых показателей в течение экспедиционного выезда оценивались в виде усреднённого прироста по линии тренда. По каждому параметру для каждого участника экспедиции с помощью программы MS Excel (Microsoft Corp., США) вычислялось уравнение регрессии с определением коэффициента, отражающего средний прирост показателя за единицу времени (период экспедиционного заезда). Графически этот динамический коэффициент можно представить как наклон линии тренда. Таким образом, чем больше коэффициент, тем выше рост (при положительных значениях) или спад (при отрицательных величинах) показателя в динамике наблюдения. В качестве примера представлена динамика показателя уровня стресса в течение 22-дневного периода (рис. 2).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Динамика объективных параметров функционального состояния участников морской арктической экспедиции в течение заезда

Оценка общего функционального состояния участников осуществлялась по параметрам сердечной деятельности с использованием аппаратной психофизиологической диагностики ВКМ с помощью УПФТ-1/30 «Психофизиолог». Согласно средним значениям объективных показателей (ВКМ) в течение всего экспедиционного периода, функциональные состояния участников исследования характеризовались допустимыми и близкими к оптимальным значениями (рис. 3). Такие состояния предполагают умеренное напряжение регуляторных систем и могут возникать в процессе адаптации к трудовой деятельности, в условиях эмоционального стресса или при воздействии неблагоприятных климатических факторов. Линия тренда функционального состояния участников, измеренного с помощью аппаратной методики ВКМ, имеет тенденцию к понижению к концу экспедиции, что свидетельствует о снижении его уровня до умеренно неблагоприятного к концу экспедиционного выезда. На 3–4-й дни экспедиции уровень функционального состояния повышается, что может быть связано с завершением фазы вработывания. Наиболее чувствительными к изменению уровня функционального состояния участников экспедиции стали 7–8-й и 13–14-й дни, в которые наблюдается снижение показателей по параметрам благоприятных состояний и повышение – по параметрам неблагоприятных состояний. Это может быть связано в первом случае с высадками на острова: на 6-й день осуществлялась высадка



**РИС. 3.**

Изменения уровня операторской работоспособности (методика «СЗРМ-75»), функционального состояния (методика «ВКМ») и уровня стресса (прибор «AngioCode-301») в течение экспедиционного периода. Уровень операторской работоспособности: 1 – низкая; 2 – сниженная; 3 – средняя; 4 – выше среднего; 5 – высокая. Уровень функционального состояния: 0 – критическое; 1 – негативное; 2 – предельно допустимое; 3 – допустимое; 4 – близкое к оптимальному; 5 – оптимальное. Уровень стресса: менее 150 баллов – хорошее, сбалансированное состояние регуляции; 150–900 баллов – избыточное напряжение регуляторных механизмов; 900 баллов и более – выраженное нарушение регуляции

**FIG. 3.**

Changes of the operational performance efficiency level (complex eye-hand reaction method), functional state (variational cardiologic intervalometry) and stress level (using AngioCode-301 device) during the expedition period. Operational performance efficiency level: 1 – low; 2 – decreased; 3 – average; 4 – above average; 5 – high. Level of functional state: 0 – critical; 1 – negative; 2 – maximum permissible; 3 – acceptable; 4 – near-optimal; 5 – optimal. Stress level: less than 150 points – good, balanced regulation state; 150–900 points – excess stress of regulatory mechanism; more than 900 points – expressed regulation disorder

на о. Колгуев, которая была первой в рейсе, на 8-й день – высадка на о. Вайгач, на 14-й день – высадка на побережье залива Русская гавань (о. Северный, арх. Новая Земля). В период с 9-го по 12-й дни экспедиции наблюдается повышение уровня функциональных состояний, несмотря на судовую качку, наблюдавшуюся на 9–10-й дни рейса. Можно предположить, что на повышение уровня функционального состояния повлияли мероприятия, направленные на командообразование, проходившие на 9-й и 11-й дни.

Динамика уровня операторской работоспособности также представлена на рисунке 3. Под операторской работоспособностью мы понимаем работоспособность в условиях повышенной концентрации внимания и высокой скорости принятия решения в рамках оценки уровня сенсомоторных качеств на основании методики СЗРМ. Высокая работоспособность в этом случае предполагает безошибочное и быстрое выполнение заданий при СЗРМ. Уровень работоспособности на протяжении всей экспедиции находится в пределах выше среднего и высокого уровня. Пики повышения уровня работоспособности зафиксированы на 5–6-й дни (на 6-й день производилась высадка на о. Колгуев) и на 19–20-й дни исследования, что может быть связано с завершением ос-

новных работ для многих участников экспедиции и подготовкой к защите проектов.

Объективный показатель уровня стресса, измеренный с помощью прибора «AngioCode-301» (Россия) и отражающий состояние центров, регулирующих режим работы организма и сердечно-сосудистой системы, находится преимущественно в пределах средних значений и имеет тенденцию к снижению к концу экспедиционного периода (согласно линейному тренду). Уровень стресса постепенно нарастает на 7–8-й дни экспедиции, где незначительно превышает пороговое значение в 150 баллов (согласно методике вычисления индекса напряжения регуляторных систем по Р.Г. Баевскому), что указывает на избыточное напряжение регуляторных механизмов и может быть связано с проведением работ на о. Вайгач. К середине экспедиции уровень стресса снижается, а на 13–14-й дни вновь растёт и достигает максимального уровня, что может быть связано с высадкой на побережье залива Русская гавань (о. Северный, арх. Новая Земля), длительными пешими переходами и эмоциональным подъёмом, связанным с посещением ледника Шокальского. Далее уровень стресса снижается, только на 19–20-й дни незначительно увеличивается, но находится в пределах нормативных значе-

ний (в эти дни участники экспедиции готовились к защите проектов).

При соотнесении трендов динамических кривых объективных показателей функциональных состояний можно отметить снижение уровня функционального состояния и уровня стресса и повышение уровня операторской работоспособности от начала к концу экспедиции. В целом уровни операторской работоспособности, функционального состояния характеризуются средними значениями. Уровень стресса превышает пороговое значение на 3–4-й, 7–8-й и 13–14-й дни экспедиции, в остальное время он также находится на среднем уровне. Самыми неблагоприятными днями по объективным показателям были 7–8-й и 13–14-й дни экспедиции.

**Динамика субъективных показателей функционального состояния участников морской арктической экспедиции в течение заезда**

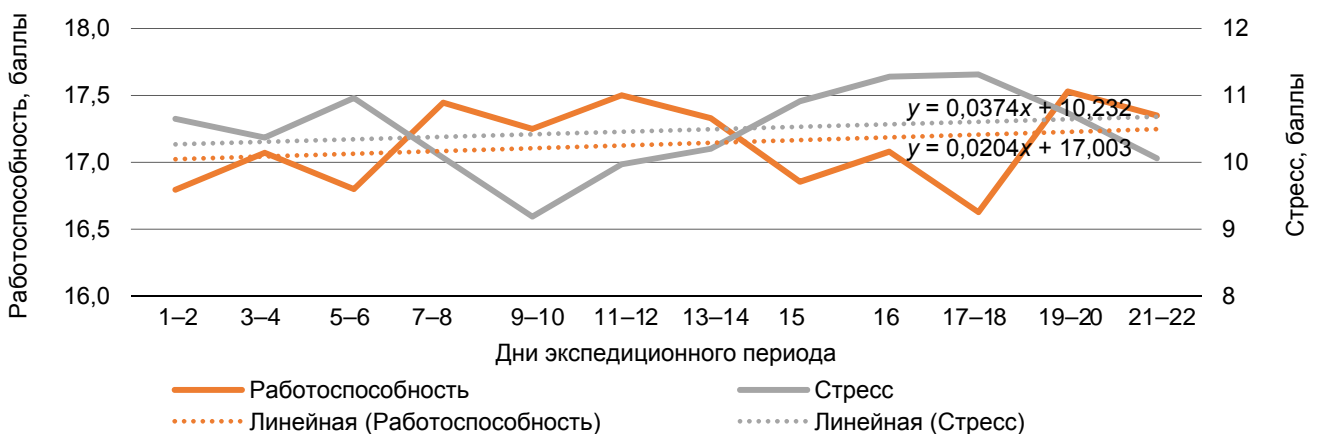
Объективные характеристики следует соотносить с субъективными показателями функциональных состояний, так как по результатам исследований, установлено, что они могут существенно различаться [20]. Неосознаваемые компоненты функциональных состояний, связанных с работоспособностью, исследуются с помощью проективного цветового теста М. Люшера с расчётом соответствующего коэффициента по Г.А. Аминева, отражающего положение цветов в ряду предпочтений участников экспедиции, и представлены на рисунке 4.

На основании данных проективного цветового теста М. Люшера и применения интерпретационных коэффициентов Г.А. Аминева, уровень работоспособности участников экспедиции в течение всего периода характеризуется высокими значениями и достигает максимальных значений на 11–12-й (после окончания сильной качки судна и установления солнечной и безветренной

погоды при проведении океанологического разреза вблизи берегов архипелага Земля Франца-Иосифа – самой северной части маршрута) и 19–20-й дни экспедиции (в эти дни завершился период качки). Минимального значения работоспособность участников достигает на 17–18-й дни экспедиции (когда в связи с штормовым ветром были отменены высадки). Также снижение работоспособности участников наблюдается в начале экспедиции, на 5–6-й (подготовка к высадке и первая высадка на маршруте) и 15-й дни экспедиции, что могло быть связано с недостаточным периодом восстановления после высадки на побережье залива Русская гавань (о. Северный арх. Новая Земля) и подготовкой к следующей высадке в Ледяную гавань (арх. Новая Земля) на 16-й день экспедиции. В целом линия тренда по проективному показателю работоспособности имеет тенденцию к росту к концу экспедиции.

Согласно проективному показателю, стресс находится на среднем уровне в течение всего периода, при этом наблюдается его повышение на 5–6-й день экспедиции, далее уровень стресса снижается до своего минимального значения на 9–10-й день и во второй половине экспедиции повышается, достигнув максимума на 17–18-й день экспедиции. Первый пик уровня стресса наблюдался в период первой высадки участников на о. Колгуев и подготовки к ней, а второй – на 17-й день, в период подготовки к высадкам, которые были отменены из-за погодных условий и усилившейся судовой качки на 18-й день рейса. Наблюдается тенденция к небольшому повышению линии тренда по показателю стресса от начала к концу экспедиции.

При сопоставлении данных на основании объективных и проективных показателей стресса можно увидеть разнонаправленные тенденции в начале экспедиции, в период с 5-го по 8-й и с 17-го по 20-й дни экспедиции,



**РИС. 4.** Изменения показателей работоспособности и стресса (измеренные с помощью методики М. Люшера) участников в течение экспедиционного периода. Работоспособность: 9,1–16 баллов – низкий уровень; 16–20,9 балла – высокий уровень. Стресс: больше 20 баллов – проявление стрессового состояния

**FIG. 4.** Changes in performance efficacy and stress indicators (measured using Lüscher color test) of participants during the expedition period. Performance efficacy: 9.1–16 points – low level; 16–20.9 points – high level. Stress: more than 20 points – a manifestation of a stress

когда проективный показатель стресса снижается, а объективный показатель растёт. На 11–12-й день и в период с 14-го по 18-го дни, наоборот, стресс по объективным показателям снижается, а проективные показатели стресса растут. При этом тренд динамической кривой проективных показателей стресса имеет небольшую тенденцию к росту, в то время как тренд динамической кривой объективных показателей стресса снижается от начала к концу экспедиции.

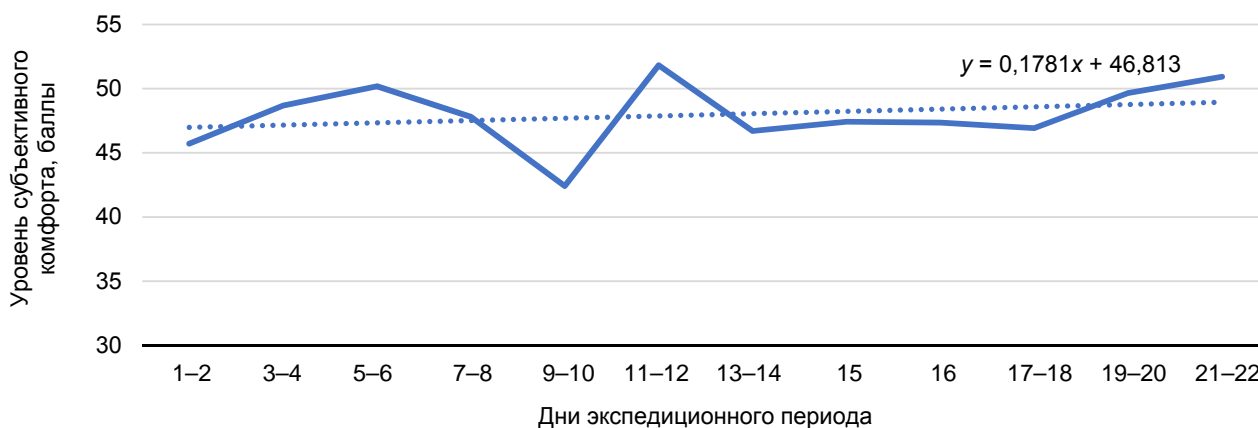
Динамика субъективного показателя функционального состояния участников экспедиции представлена на рисунке 5.

Уровень субъективного комфорта участников на протяжении экспедиции характеризуется сниженными и средними значениями. С начала экспедиции до 5–6-го дней субъективный комфорт участников растёт, что можно связать с фазой вработывания и процессами социально-психологической адаптации к новому коллективу и первой высадкой на о. Колгуев, а после этого снижается, достигая на 9–10-й дни минимальных значений (в эти дни наблюдалась сильная качка судна). Затем показатель вырастает до максимума к середине экспедиции, когда судно достигло первой точки большого океанологического разреза вблизи островов архипелага Земли Франца-Иосифа (самая северная точка маршрута), стояла солнечная погода, большинство участников экспедиции находились продолжительное время на палубе, наблюдая за льдами, китами и тюленями. Повышение уровня субъективного комфорта наблюдалось в дни проведения групповых мероприятий (тренинга и командной игры на 9-й и 11-й дни рейса). На 17–18-й дни субъективный комфорт участников не-

значительно снижается, что также может быть связано с качкой. В первой половине рейса изменения динамики носят более амплитудный характер, во второй половине амплитуда колебаний показателя менее выражена. В целом фиксируется повышение линии тренда динамической кривой уровня субъективного комфорта участников к концу экспедиции.

### Изменение показателей групповой динамики участников морской арктической экспедиции в течение заезда

Групповая сплочённость является важной характеристикой состояния группы, она показывает прочность, единство, устойчивость межличностных взаимодействий и взаимоотношений в группе. Как видно на рисунке 6, индекс групповой сплочённости, рассчитанный по методике К.Э. Сिशора, находится в пределах высоких значений, за исключением начала экспедиции, когда показатель демонстрирует свой минимум, при этом уровень групповой сплочённости выше среднего; максимального же значения показатель достигает в конце рейса. В первой половине рейса индекс групповой сплочённости растёт, за исключением незначительного снижения на 9–10-й дни (период сильной качки судна); во второй половине, на 13–14-й и 15-й дни экспедиции, наблюдается снижение значений индекса групповой сплочённости, затем его рост и незначительное снижение на 17–18-й дни (когда снова наблюдалась качка), после чего до конца экспедиции показатель растёт. После проведения групповых мероприятий (тренингов и командных игр на 3-й, 9-й, 11-й и 19-й дни) наблюдался рост уровня групповой сплочённости.

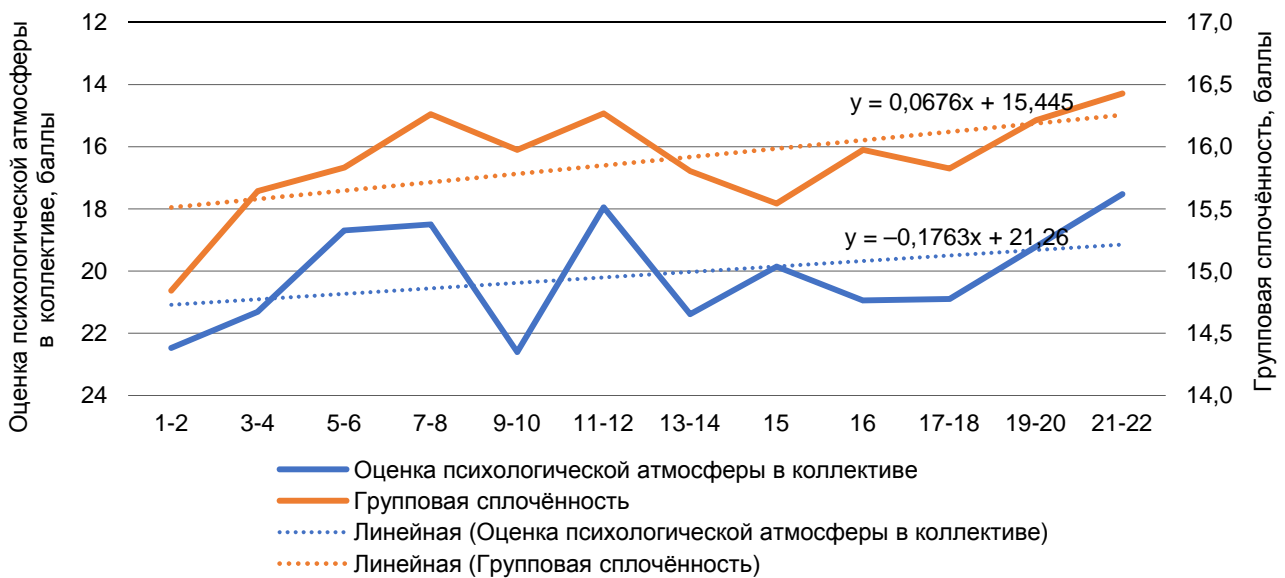


**РИС. 5.**

Изменения уровня субъективного комфорта участников в течение экспедиционного периода: ≤ 40 баллов – низкий уровень субъективного комфорта; 41–47 баллов – сниженный уровень субъективного комфорта, пониженное самочувствие; 48–53 балла – приемлемый уровень субъективного комфорта, нормальное самочувствие; 54–62 балла – повышенный уровень субъективного комфорта, хорошее самочувствие; > 62 балла – высокий уровень субъективного комфорта, приподнятое настроение

**FIG. 5.**

Changes in the subjective comfort level of participants during the expedition period: ≤ 40 points – low level of subjective comfort; 41–47 points – decreased level of subjective comfort, decreased well-being; 48–53 points – acceptable level of subjective comfort, normal well-being; 54–62 points – increased level of subjective comfort, good well-being; > 62 points – high level of subjective comfort, high spirits

**РИС. 6.**

Изменения показателей групповой сплочённости и оценки психологической атмосферы в коллективе в течение экспедиционного периода. Групповая сплочённость (по К.Э. Сишору): 15,1 балла и выше – высокая; 11,6–15 балла – выше средней; 7–11,5 балла – средняя; 4–6,9 балла – ниже средней; 4 балла и ниже – низкая. Психологическая атмосфера в коллективе: 10 баллов – наиболее положительная оценка; 80 баллов – наиболее отрицательная оценка

**FIG. 6.**

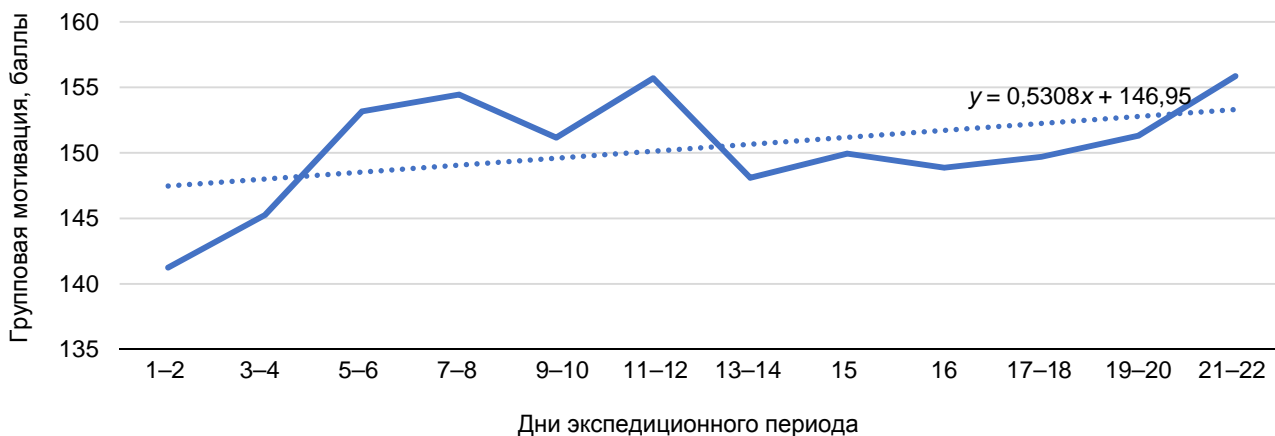
Changes in indicators of group cohesion and psychological atmosphere in the team during the expedition period. Group cohesion (according to C.E. Seashore): 15.1 points and more – high; 11.6–15 points – above average; 7–11.5 points – average; 4–6.9 points – below average; 4 points and less – low. Psychological atmosphere in the team: 10 points – the most positive score; 80 points – the most negative score

Анализ линейного тренда значений психологической атмосферы в коллективе (рис. 6) позволяет сделать вывод о росте положительных оценок психологической атмосферы в коллективе от начала к концу экспедиции (чем ниже значение этого показателя, тем благоприятнее психологическая атмосфера в коллективе); для наглядности график отображён с обратной шкалой. Менее благоприятная психологическая атмосфера наблюдается в начале рейса и на 9–10-й дни (период сильной судовой качки), а наиболее благоприятная – в конце экспедиции. На 13–14-й дни рейса также можно видеть снижение оценки психологической атмосферы, что может быть обусловлено высадкой на побережье залива Русская гавань и происходившими в течение дня конфликтными ситуациями (между организаторами, командой судна и членами экспедиции). Следующее снижение показателя наблюдалось к 17–18-му дням рейса (период качки судна). Следует отметить, что после проведения тренингов на сплочение (3-й, 9-й и 19-й дни экспедиции) положительная динамика оценки психологической атмосферы имеет более выраженный характер, чем в другие дни экспедиции. При этом следует отметить, что при появлении дополнительных неблагоприятных факторов (качка) показатели состояния участников снижались, но после прекращения действия этого фактора, наблюдалось значительное улучшение состояния, что мы связываем с отсроченным эффектом проведения тренинга.

Динамическая кривая групповой мотивации участников, представленная на рисунке 7, демонстрирует тренд к росту от начала к концу рейса, при этом показатели находятся в пределах средней степени мотивации и положительной мотивации группы на достижение успеха в деятельности. Минимальный показатель наблюдается в начале рейса, а максимальный – в конце, что соотносится с динамикой групповой сплочённости. В целом динамические кривые групповой сплочённости, групповой мотивации и оценки психологической атмосферы в коллективе имеют сходный характер, с понижением на 9–10-й и 13–14-й дни рейса, за исключением 15-го дня экспедиции, когда показатель групповой мотивации и оценка психологического климата незначительно повышаются, а показатель групповой сплочённости снижается, и 16-го дня экспедиции, когда мы видим снижение показателей групповой мотивации и оценки психологической атмосферы на фоне повышения показателей групповой сплочённости. Повышение уровня групповой мотивации может быть связано с тренингами на сплочение, проведением командной интеллектуальной игры, а также высадками в первой половине экспедиции.

#### **Соотнесение показателей групповой динамики и динамики функциональных состояний участников экспедиции в течение рейса**

Для соотнесения динамики объективных показателей функционального состояния и групповой мотивации

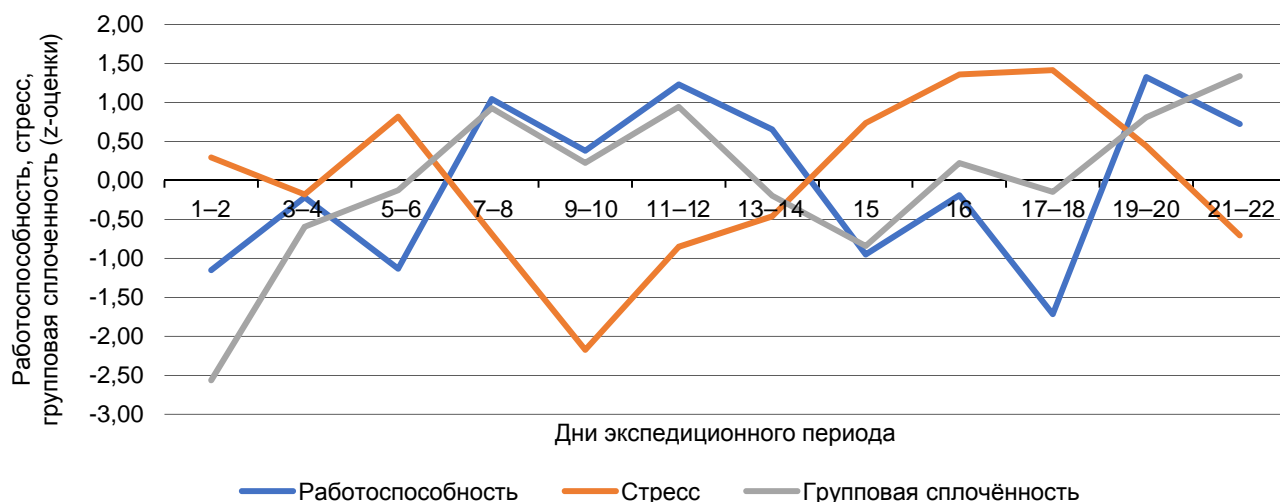


**РИС. 7.**

Изменение групповой мотивации участников в течение экспедиционного заезда: 25–48 баллов – группа отрицательно мотивирована; 49–74 балла – группа слабо мотивирована; 75–125 баллов – группа недостаточно мотивирована на получение положительных результатов; 126–151 балл – группа в достаточной степени мотивирована на достижение успеха в деятельности; 152–175 баллов – группа положительно мотивирована на успех в деятельности

**FIG. 7.**

Changes in group motivation of participants during the expedition period: 25–48 points – the group is negatively motivated; 49–74 points – the group is poorly motivated; 75–125 points – the group is not sufficiently motivated to obtain positive results; 126–151 points – the group is sufficiently motivated to succeed in their activities; 152–175 points – the group is positively motivated to succeed in their activities



**РИС. 8.**

Динамика проективных показателей работоспособности, стресса и индекса групповой сплочённости в течение экспедиционного заезда (в z-оценках)

**FIG. 8.**

Dynamics of projective indicators of performance efficacy, stress and group cohesion index during the expedition period (in z-scores)

нами был произведён перевод данных в z-оценки. На рисунке 8 представлено сопоставление динамических кривых проективных показателей функционального состояния и показателей групповой сплочённости (рассчитанных через z-оценки). К 3–4-му дням экспедиции показатели работоспособности и групповой сплочённости повышаются, а уровень стресса снижается. На 5–6-й дни (высадка на о. Колгуев) групповая сплочённость и уровень стресса растут, а показатель работоспособности снижается. К 7–8-му дням (высадка на о. Вайгач) работоспособность и групповая сплочённость растут на фоне

снижения уровня стресса, а на 9–10-й дни рейса (сильная судовая качка) все показатели снижаются.

Середина экспедиции характеризуется ростом всех показателей. Во второй половине рейса показатель стресса повышается к 17–18-му дням, а затем снижается к концу экспедиции, в то время как уровень работоспособности и групповая сплочённость имеют схожую динамику: снижаются на 15-й день рейса (высадка на Мыс Желания) и повышаются на 16-й день (высадка на побережье залива Русская гавань). На 17–18-й дни (качка судна) показатель работоспособности демонстрирует

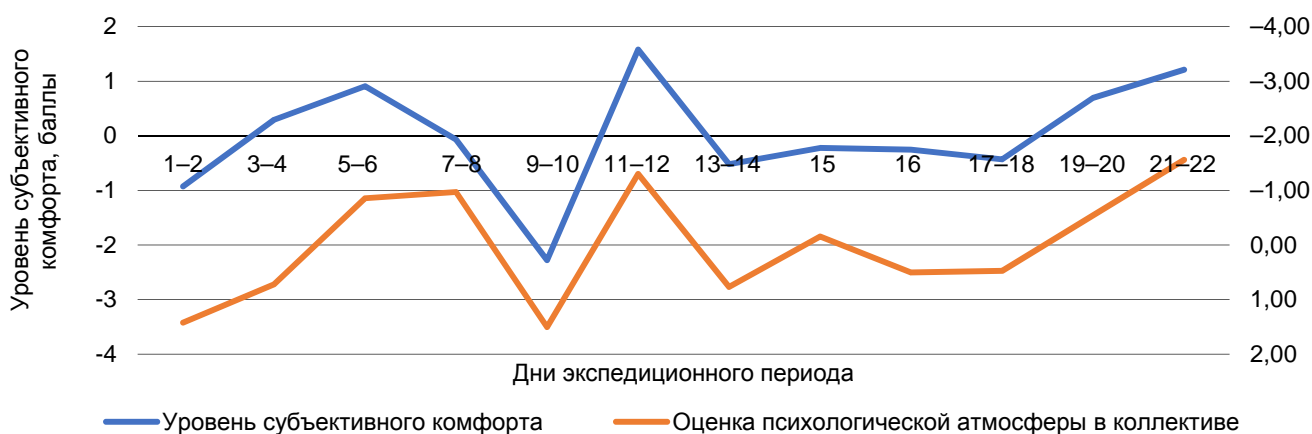


РИС. 9.

Изменения субъективного комфорта и субъективной оценки психологической атмосферы участников в течение экспедиционного периода (в z-оценках)

FIG. 9.

Changes in subjective comfort and subjective assessment of the psychological atmosphere of participants during the expedition period (in z-scores)

минимальное значение за весь экспедиционный период на фоне снижения групповой сплочённости. Далее оба показателя показывают рост, а в конце экспедиции наблюдается снижение работоспособности и повышение групповой сплочённости до максимального уровня за всю экспедицию.

Как видно из данных рисунка 9, динамические кривые оценки психологической атмосферы и уровня субъективного комфорта участников экспедиции имеют сходные тенденции: с повышением показателей к 5–6-му дню, когда производилась первая высадка, снижением показателей на 9–10-й дни (период качки судна) и ярко выраженным пиком в середине рейса. Это может быть связано с проведением командных мероприятий и началом океанологического разреза вблизи берегов островов Земли Франца-Иосифа. Во второй половине рейса амплитуда динамических кривых небольшая, с незначительным снижением на 17–18-й дни, что также может быть связано с качкой, а к концу рейса наблюдается заметное повышение показателей.

#### Взаимосвязь параметров функциональных состояний и групповой динамики участников морской арктической научной экспедиции в течение рейса

На следующем этапе исследования для проверки основной гипотезы исследования относительно наличия взаимосвязи функциональных состояний участников экспедиции и групповой динамики в течение рейса мы применили корреляционный анализ (коэффициент Спирмена), по результатам которого составлена корреляционная плеяда по тем параметрам, которые имеют статистически значимые связи (рис. 10). Корреляционному анализу подвергались усреднённые значения за весь экспедиционный период объективных и субъективных параметров функциональных состояний участников, а также характеристик групповой динамики, переведённые в z-оценки. В корреляционной

плеяде отмечены только те параметры функциональных состояний, которые имеют статистически значимые связи с характеристиками групповой динамики участников ( $r > 0,580$ ).

Согласно данным рисунка 10, определено большее количество связей параметров функционального состояния с показателем групповой сплочённости участников. Чем выше групповая сплочённость участников, тем выше уровень их операторской работоспособности (выше скорость и меньше ошибок при выполнении зрительно-моторных заданий) и работоспособности, общительности и позитивных эмоций (согласно проективным показателям), в то же время ниже жёсткость сосудов, уровень кислорода в крови и больше преобладает тип волны В (согласно параметрам прибора «AngioCode-301»). Такие различия во влиянии групповой сплочённости на функциональные состояния участников экспедиции могут быть обусловлены следующим: увеличение групповой сплочённости наблюдается от начала к концу экспедиционного периода, что связано с большим общением и совместной деятельностью участников экспедиции и позитивно сказывается на их работоспособности и настроении. В то же время более длительное пребывание в Арктике участников способствует изменениям их функционального состояния, зафиксированным по показателям сердечно-сосудистой системы (прибор «AngioCode-301»). В данном случае связь показателей групповой сплочённости и уровня кислорода в крови, жёсткости сосудов опосредована длительностью пребывания в Арктике.

Схожие результаты получены относительно взаимосвязи групповой мотивации в коллективе, уровня кислорода в крови и преобладания типа волны В: чем выше индивидуальные показатели групповой мотивации, тем ниже уровень кислорода в крови и преобладает тип волны В. Мы объясняем эти связи аналогичным образом, что и в отношении групповой сплочённости.



**РИС. 10.** Корреляционная плеяда взаимосвязи усреднённых показателей функциональных состояний и характеристик индивидуальных показателей групповых процессов участников арктической экспедиции (в z-оценках)

**FIG. 10.** Correlation pleiade of relationships between average indicators of functional state and characteristics of individual indicators of group processes of the Arctic expedition participants (in z-scores)

Установлено, что выше оценивающие групповую мотивацию и психологическую атмосферу в коллективе больше проявляют спонтанность, позитивные эмоции, в том числе восхищение, а также ощущают больший субъективный комфорт. Эти связи подтверждают наше предположение о том, что повышение характеристик групповой динамики, выражающееся в позитивной психологической атмосфере в коллективе, групповой сплочённости и групповой мотивации, способствует более благоприятному функциональному состоянию участников экспедиции. Это подтверждается не только полученными корреляционными связями, но и схожестью характера динамики изучаемых параметров в течение экспедиционного периода.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные нами результаты, свидетельствующие о том, что в течение морской научной экспедиции в Ар-

ктику функциональное состояние участников характеризовалось допустимыми и близкими к оптимальным значениями, средним уровнем работоспособности, средним уровнем физического состояния, отсутствием признаков выраженного стресса, средним уровнем субъективного комфорта, согласуются с результатами экспедиций «Арктический плавучий университет – 2021» [24, 25] и «Арктический плавучий университет – 2013» [16].

Согласно данным субъективных оценок, участники экспедиции 2023 г. характеризовали своё самочувствие, настроение и субъективный комфорт преимущественно средними и сниженными оценками, в то время как участники экспедиции 2021 г. описывали своё настроение на среднем и высоком уровнях. В 2023 г. зафиксировано улучшение субъективного комфорта участников от начала к концу экспедиции, а в 2021 г. и 2013 г. установлены тенденции к снижению настроения и ухудшению самочувствия участников к концу экспедиции. Это может быть связано с тем, что в рамках исследования 2023 г. од-

ной из задач было изучение динамики групповых процессов и их динамики, в связи с чем проводилось большее количество мероприятий на сплочение участников экспедиции, что могло дать больший положительный эффект, а также может указывать на то, что участники экспедиции 2023 г. больше подходили по психологическим особенностям друг другу или же обладали более высоким уровнем развития социально-психологических качеств, или больше обращали внимание на эту сферу и были более созидательны в общении. Проверка этого предположения будет осуществлена в последующих публикациях нашего авторского коллектива.

Следует отметить, что в исследованиях динамики функциональных состояний вахтовых работников в районах Крайнего Севера было также установлено снижение самооценки настроения и самочувствия от начала к концу вахтового периода [1], при этом своё самочувствие и настроение работники нефтегазодобывающих предприятий оценивали преимущественно на высоком уровне.

Согласно проективным показателям по методике М. Люшера, в течение морских научных арктических экспедиций 2013, 2021 и 2023 гг. работоспособность участников характеризовалась высокими значениями, а стресс – сниженным и средним уровнями [16, 24, 25].

Различия в субъективных и проективных оценках функционального состояния участников научных экспедиций 2021 и 2023 гг. указывают на то, что, с одной стороны, на поддержание функционального состояния в течение рейса в условиях групповой изоляции оказывает влияние комфортность нахождения и общения внутри экспедиционной группы, что в первую очередь отражается на субъективных оценках; с другой стороны, при наличии более высокой выраженности оптимистичности, жизнерадостности и других качеств участники могут завышать свои субъективные оценки субъективного комфорта, в то время как их проективные оценки, которые отражают малоосознаваемые реакции, остаются на среднем или даже сниженном уровне. Это указывает на важность комплексного подхода к оценке функциональных состояний участников экспедиций.

Наиболее неблагоприятными днями с точки зрения объективных показателей функционального состояния можно считать начало экспедиции так же, как и в 2021 г., и 13–14-й дни рейса. Это соответствует так называемому «феномену третьей четверти», когда независимо от продолжительности срока проведения работ в условиях групповой изоляции значительные изменения в состоянии и работоспособности сотрудников возникают вскоре после достижения середины этого срока [17]. Согласно данным исследований вахтовых работников, отмечается [1], что изменения параметров функционального состояния связаны с психологическими этапами вахты: начало, середина и конец вахты вне зависимости от длительного вахтового периода, что соответствует и результатам нашего исследования.

Результаты морской научной экспедиции в Арктику 2013 г. позволили соотнести изменения функциональных состояний участников со следующими фазами экспедиции: адаптации (ориентировки), резистентности, ревер-

сивных тенденций, оптимизации расходования ресурсов, ожидания окончания рейса [16]. Динамика функциональных состояний участников проекта «Арктический плавучий университет – 2023» также соответствует этим фазам. При этом значимыми событиями для динамики функциональных состояний являются высадки, групповые мероприятия, качка судна, которые оказывают различное влияние на разные параметры функционального состояния участников.

Наряду с динамикой функциональных состояний участников экспедиции важно изучать взаимодействие в группе, обусловленное условиями групповой изоляции, которая связана с совмещением бытовой и производственной сфер жизнедеятельности во время экспедиции [14].

L.A. Palinkas, P. Suedfeld и M.A. Новиков выделили три стадии групповой динамики изолированных групп [6, 26]. Первый этап характеризуется открытым взаимодействием и выявлением общих интересов между членами экипажа. На втором этапе начинают формироваться подгруппы в результате распределения участников на основе социально-демографических характеристик, профессиональных требований, досуговых интересов, политических и идеологических пристрастий и т. д. В некоторых случаях эти подгруппы становятся привилегированными по членству, что может привести к менее эффективному выполнению взаимозависимых задач. На третьем этапе вся группа начинает объединяться вокруг социального ядра с сопутствующей социальной идентичностью. Таким образом, на каждом этапе группа может склоняться или к сотрудничеству и сплочению, или к конфликту в зависимости от различных факторов [6, 26]. В предыдущем исследовании в рамках проекта «Арктический плавучий университет – 2013», согласно оценкам социально-психологического климата, установлено, что в течение экспедиции группа участников проходила две стадии – знакомства и дискуссии [16]. Других стадий данная группа не достигла ввиду малой длительности экспедиционного выезда [16].

В результате исследования динамики социально-психологического климата бригад вахтовых работников в условиях Крайнего Севера Н.Н. Симоновой были сделаны следующие выводы: в середине вахтового периода работники стремятся лучше узнать друг друга, больше общаться и работать в коллективе, в то время как к концу заезда их интерес к другим значительно снижается, наблюдается усталость от совместного общения с одними и теми же людьми [1]. К схожим выводам пришли учёные при изучении многонациональных экипажей на антарктических исследовательских станциях, в которых выявлено, что количество членов экипажа, стремящихся к взаимодействию, снижалось на протяжении всей миссии (с марта по октябрь) [6]. К аналогичным результатам пришли в ходе изучения социально-психологического климата экспедиции «Арктический плавучий университет – 2013» в части привлекательности нахождения в данном коллективе, желания работать и общаться друг с другом, при этом наблюдалось повышение желания лучше узнать друг друга [16].

Полученные нами данные не соотносятся с исследованиями, обсуждаемыми выше: показатели групповых процессов, таких как групповая сплочённость, групповая мотивация, оценка психологической атмосферы, в коллективе «Арктический плавучий университет – 2023» повышались от начала к концу экспедиции и на 21–22-й дни характеризовались наиболее высокими значениями в течение всего рейса. Причём во второй половине рейса амплитуда колебаний показателей менее выражена, чем в первой. Это может быть связано с непродолжительностью рейса, невысокой степенью групповой изоляции, наличием связи с материком, однородностью профессиональных интересов исследователей и актуализацией характеристик и проблем группового субъекта в сознании участников – рефлексии при анкетировании и сознательных усилий при тренингах.

А.Г. Рамазанова и соавт. установили, что группы с высокой сплочённостью наиболее эффективны: чем выше групповая сплочённость, тем больше её участники стремятся достигнуть общих целей группы, привлекательных для всех её членов [27]. В то же время результаты метаанализа исследований групп в экстремальных условиях групповой изоляции, проведённого S.T. Bell и соавт., позволяют заключить, что сплочённость команды и взаимосвязь между результатами работы команды могут по-разному проявляться в изолированных и замкнутых средах, чем в традиционной рабочей командной среде [17]. При этом взаимосвязь между сплочённостью команды и результативностью работы команды в экстремальных условиях, но при отсутствии групповой изоляции (например, пожарные части, команды специальных операций) доказана, в то время как выводов о взаимосвязи между сплочённостью команды и её эффективностью в изолированных и замкнутых средах исследователи сделать не смогли [17]. При изучении социально-психологического климата и личностной надёжности спасателей МЧС исследователи пришли к выводу, что продуктивность как аспект успешности обусловлена не личностными, а социально-психологическими факторами [28].

Как показал К.Н. Еськов, одной из особенностей изолированных малых групп являются межличностные конфликты [29]. Установлено, что в условиях многосуточной изоляции при выраженном развитии негативных психических состояний качество операторской деятельности может не только не снижаться, но и повышаться. На это оказывают влияние различные факторы: строгость/степень изоляции, организация жизни в изолированном коллективе, поведение партнёров и взаимоотношения с ними, а также сам характер деятельности [29].

Исследования групповой динамики зимовочных экипажей в Антарктике показали, что сплочённость и межличностные конфликты экипажа могут влиять как на структуру экипажа, так и на поведение и работоспособность его отдельных членов [6].

Результаты исследований экипажей космических кораблей показывают, что производительность команды может снижаться даже при отсутствии явных конфликтов при длительном пребывании в изолированной экс-

тремальной среде. А экипажи, которые находились в течение 30 дней в такой среде, продемонстрировали повышение результативности решения групповых когнитивных и психомоторных задач и снижение результативности в части решения творческих и интеллектуальных задач с течением времени [6]. На основании имеющихся данных, эффективность работы команды в аналоговых средах (имитация полёта космического корабля) была относительно постоянной во времени. В нетипичных ситуациях, когда эффективность работы команды снижалась во время миссий, исследователи указывают на неэффективную ролевую структуру и конфликт как на возможные причины снижения производительности, предполагая, что такие факторы являются ключевыми угрозами эффективности команды [17].

К ограничениям настоящего исследования можно отнести относительно небольшой объём выборки; к тому же необходимо учитывать, что исследование позволяет определить и учесть факторы данного рейса, имеющие свою специфику (продолжительность, маршрут, степень групповой изоляции и т. д.), и они могут отличаться в других подобных экспедициях; используемый диагностический инструментарий позволяет оценить лишь часть групповых процессов и отдельные характеристики групповой динамики в рамках проекта «Арктический плавучий университет – 2023».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Функциональное состояние участников экспедиции, принимающих участие в исследовании, в течение экспедиционного периода в целом характеризуется допустимыми и близкими к оптимальным значениями, достаточным уровнем работоспособности, средним уровнем физического состояния, отсутствием признаков выраженного стресса, средним уровнем субъективного комфорта.

Проведена качественная оценка объективных средовых стрессогенных факторов, на фоне которых проводился динамический мониторинг. Самыми неблагоприятными днями экспедиции, исходя из объективных показателей, стали 7–8-й и 13–14-й дни экспедиции: в эти дни производились высадки на о. Вайгач и на побережье залива Русская гавань (о. Северный, арх. Новая Земля). По субъективным переживаниям участников экспедиции, самым неблагоприятным периодом экспедиции можно считать 9–10-й дни рейса, когда наблюдалась сильная качка, а наиболее благоприятным по показателям функционального состояния, уровня стресса, индекса субъективного контроля периодом является середина экспедиции (11–12-й дни). Минимальный показатель работоспособности на фоне максимального уровня стресса по проективным показателям наблюдается на 17–18-й дни рейса, когда были отменены несколько высадок из-за штормового ветра.

Показатели групповых процессов, таких как групповая сплочённость, групповая мотивация, психологическая атмосфера в коллективе, повышаются от начала к концу экспедиционного периода и на 21–22-й дни ха-

рактируются наиболее высокими уровнями по сравнению со всеми днями экспедиции. При этом снижение показателей происходит на 9–10-й (судовая качка) и 13–14-й дни (высадка на побережье залива Русская гавань, сложный пеший переход) и незначительное снижение – на 17–18-й дни (судовая качка). В середине экспедиции показатели групповых процессов (групповая сплочённость, групповая мотивация, оценка психологической атмосферы) характеризуются высокими уровнями, что может быть связано с проведением тренинга.

Установлены взаимосвязи между параметрами функциональных состояний и групповой динамики, подтверждающие, что повышение характеристик групповой динамики, выражающееся в позитивной психологической атмосфере в коллективе, групповой сплочённости и групповой мотивации, связано с более благоприятными функциональными состояниями участников экспедиции.

Выявленные в динамических кривых всплески негативных изменений функциональных состояний наблюдались в дни проявления объективных стрессогенных сопутствующих средовых факторов (погодные условия, приводящие к бортовой качке, перенос высадок в связи с погодными условиями), при этом показатели групповых процессов также имели негативную динамику. В связи с этим важен учёт комплекса факторов, действующих на участников экспедиции в течение рейса, и количественная оценка направленных статистических гипотез о влиянии средовых факторов.

Отмечены положительные изменения показателей групповых процессов участников в дни проведения тренингов и командных игр. Разработку рекомендаций по повышению эффективности социально-психологической адаптации и оптимизации функциональных состояний участников экспедиции планируется проводить с учётом выявленных тенденций связи функциональных состояний, групповой динамики и параметров социально-психологической адаптированности.

#### Финансирование

Исследование выполнено за счёт гранта Российской государственной программы исследований (проект № 24-28-00117).

#### Благодарности

Авторы выражают благодарность организаторам и участникам научно-образовательного проекта «Арктический плавучий университет – 2023» на НЭС «Профессор Молчанов».

#### Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Симонова Н.Н. *Психология вахтового труда на Севере*. Архангельск: Поморский университет; 2010. [Simonova NN. *Psychology of shift work in the North*. Arkhangelsk: Pomor University; 2010. (In Russ.).]
2. Андреева Г.М. *Социальная психология сегодня: поиски и размышления*. М.: Московский психолого-социальный институт; 2009. [Andreeva GM. *Social psychology today: Searches and reflections*. Moscow: Moscow Psychological and Social Institute; 2009. (In Russ.).]
3. Бойко С.В., Покровская Н.Н., Тамбиев С.Г. Групповая динамика, формирование команд. *Научная мысль*. 2019; 7-1(31): 28-36. [Boyko SV, Pokrovskaya NN, Tambiev SG. Group dynamics, command forming. *Scientific Thought*. 2019; 7-1(31): 28-36. (In Russ.).]
4. Чернякевич Е.Ю. Исследование особенностей социально-психологических характеристик группы во взаимосвязи с ценностными ориентациями личности. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020; 9-1(30): 391-394. [Cherniakovitch EYu. Research of peculiarities of socio-psychological characteristics of the group in accordance with the value personalities of the person. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2020; 9-1(30): 391-394. (In Russ.).]
5. Забара Л.И., Кремешкова С.Н., Лебедева Ю.В. Эмоциональный интеллект и групповая сплочённость у подростков. *Педагогическое образование в России*. 2021; 4: 131-141. [Zabara LI, Kremeshkova SN, Lebedeva JuV. Emotional intelligence and group cohesion in adolescents. *Pedagogical Education in Russia*. 2021; 4: 131-141. (In Russ.).]
6. Palinkas LA, Suedfeld P. Psychosocial issues in isolated and confined extreme environments. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021; 126: 413-429. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.03.032
7. Marques-Quinteiro P, Käosaar A, Delben PB, Kjærgaard A, Leon GR. Challenges and interpersonal dynamics during a two-person lunar analogue Arctic mission. *Front Astron Space Sci*. 2023; 10: 1184547.
8. Bell ST, Brown SG, Mitchell T. What we know about team dynamics for long-distance space missions: A systematic review of analog research. *Front Psychol*. 2019; 10: 811. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00811
9. Blackadder-Weinstein J, Leon GR, Norris RC, Venables NC, Smith M. Individual attributes, values, and goals of an all-military women Antarctic expedition. *Aerosp Med Hum Perform*. 2019; 90(1): 18-25. doi: 10.3357/AMHP.5248.2019
10. Bruguera MB, Fink A, Schröder V, Bermudez SL, Dessy E, van den Berg FP, et al. Assessment of the effects of isolation, confinement, and hypoxia on spaceflight piloting performance for future space missions – The SIMSKILL experiment in Antarctica. *Acta Astronaut*. 2021; 179: 471-483.
11. Harris KM, Stankovic A, Thoolen S, Strangman G, Caldwell B, Robinson SK. Team dynamics and collaborative problem-solving for lunar construction: Lessons from complex construction scenarios on Earth. *Hum Factors*. 2023; 1: 187208221148610-187208221148617. doi: 10.1177/00187208221148610
12. Gençer H. Group dynamics and behaviour. *Univ J Educ Res*. 2019; 7(1): 223-229.
13. Зверев Д.А., Штроо В.А. Процессы групповой динамики в социально-психологическом тренинге формирования команд в организациях. *Вестник Омского университета. Серия: Психология*. 2021; 3: 30-46. [Zverev DA, Stroho WA. Processes of group dynamics in socio-psychological training of team building in organizations. *Herald of Omsk University. Series «Psychology»*. 2021; 3: 30-46. (In Russ.).]

14. Симонова Н.Н. Групповая изоляция нефтяников при вахтовом труде на Севере. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2009; 11(4-4): 964-970. [Simonova NN. Oilmen' group isolation at rotation work in the North. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2009; 11(4-4): 964-970. (In Russ.)]
15. McPhee JC, Charles JB. *Human health and performance risks of space exploration missions. Evidence reviewed by the NASA Human Research Program. NASA SP-2009-3405*. 2009. URL: [https://emmrem.unh.edu/papers/general/HRP\\_EvidenceBook\\_SSP-2009-3405%5B1%5D.pdf](https://emmrem.unh.edu/papers/general/HRP_EvidenceBook_SSP-2009-3405%5B1%5D.pdf) [date of access: 10.09.2023].
16. Порохина И.А., Войтехнович Т.С., Симонова Н.Н. Изменение социально-психологического климата, настроения коллектива и функциональных состояний участников экспедиции в динамике арктического рейса. *Экология человека*. 2015; 10: 37-46. [Porokhina IA, Voytekhovich TS, Simonova NN. Changes in socio-psychological climate, team's mood and expedition members' status in dynamics of an Arctic voyage. *Human Ecology*. 2015; 10: 37-46. (In Russ.)]
17. Bell ST, Brown SG, Mitchell T. What we know about team dynamics for long-distance space missions: A systematic review of analog research. *Front Psychol*. 2019; 10: 811. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00811
18. Корнеева Я.А., Симонова Н.Н. Особенности психологической адаптированности вахтового персонала в условиях Крайнего Севера. *Национальный психологический журнал*. 2021; 4(44): 63-74. [Korneeva YaA, Simonova NN. The psychological adaptation features of shift personnel in the Far North. *National Psychological Journal*. 2021; 4(44): 63-74. (In Russ.)]
19. Burke KC, Burke JD Jr, Reiger DA, Rae DS. Age of onset of selected mental disorders in five community populations. *Arch Gen Psychiatr*. 1990; 47: 511-518. doi: 10.1001/archpsyc.1990.01810180011002
20. Gunderson EKE. Mental health problems in Antarctica. *Arch Environ Health*. 1968; 17: 558-564. doi: 10.1080/00039896.1968.10665281
21. Ahronson A, Cameron J. The nature and consequences of group cohesion in a military sample. *Mil Psychol*. 2007; 19(1): 9-25.
22. Wood J, Hysong SJ, Lugg DJ, Harm DL. Is it really so bad? A comparison of positive and negative experiences in Antarctic winter stations. *Environ Behav*. 2000; 32: 84-110. doi: 10.1177/00139160021972441
23. Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Структурно-интегративный подход к анализу функциональных состояний: история создания и перспективы развития. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2019; 1: 13-33. [Leonova AB, Kuznetsova AS. Structural-integrative approach to human functional states' analysis: History and future development. *Lomonosov Psychology Journal*. 2019; 1: 13-33. (In Russ.)]
24. Тункина М.А., Корнеева Я.А., Симонова Н.Н., Трофимова А.А. Взаимосвязь индивидуально-личностных качеств и динамики функциональных состояний участников морской арктической экспедиции. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(5-1): 228-241. [Tunkina MA, Korneeva YaA, Simonova NN, Trofimova AA. Interrelation of individual-personal qualities and dynamics of functional states participants of the sea Arctic expedition. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(5-1): 228-241. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2022-7.5-1.24
25. Симонова Н.Н., Тункина М.А., Корнеева Я.А., Трофимова А.А. Адаптивность как предиктор изменений функциональных состояний участников морской научной экспедиции в Арктику. *Национальный психологический журнал*. 2022; 4(48): 65-79. [Simonova NN, Tunkina MA, Korneeva YaA, Trofimova AA. Adaptability as a predictor to the change of functional states in participants of a marine scientific expedition to the Arctic. *National Psychological Journal*. 2022; 4(48): 65-79. (In Russ.)]. doi: 10.11621/nprj.2022.0407
26. Новиков М.А. Психофизиологические и экпсихологические аспекты межличностного взаимодействия в автономных условиях. *Проблемы общения в психологии*. М.: Наука; 1981: 178-217. [Novikov MA. Psychophysiological and ecopsychological aspects of interpersonal interaction in autonomous conditions. *Problems of communication in psychology*. Moscow: Nauka; 1981: 178-217. (In Russ.)]
27. Рамазанова А.Г., Рамазанов М.Г., Галимов А.Н. Групповая динамика и эффективность групповой деятельности. *Экономика и управление: научно-практический журнал*. 2019; 5(149): 148-151. [Ramazanova AG, Ramazanov MG, Galimov AN. Group dynamics and efficiency of group activities. *Economics and Management: Scientific and Practical Journal*. 2019; 5(149): 148-151. (In Russ.)]
28. Симонова Н.Н., Мастренко А.С., Султанова Ф.Р., Губайдулина Л.М., Барабанщикова В.В. Личностная надежность спасателей МЧС и их профессиональная успешность. *Вестник Московского университета. Серия 14. Психология*. 2020; 4: 221-250. [Simonova NN, Mastrenko AS, Sultanova FR, Gubaidulina LM, Barabanshchikova VV. Personal reliability of rescuers of the Ministry of emergency situations and their professional success when leaving for emergencies and in a training situation. *Lomonosov Psychology Journal*. 2020; 4: 221-250. (In Russ.)]
29. Есков К.Н. Гендерный фактор в реализации групповой взаимозависимой операторской деятельности. *Технологии живых систем*. 2018; 15(5): 12-16. [Eskov KN. Gender factor in the implementation of group interdependent operator activities. *Technologies of Living Systems*. 2018; 15(5): 12-16. (In Russ.)].

#### Сведения об авторах

**Трофимова Анна Алексеевна** – доцент кафедры психологии, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: [annatrofimova100@gmail.com](mailto:annatrofimova100@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1751-7773>

**Корнеева Яна Александровна** – доктор психологических наук, доцент, доцент кафедры психологии, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: [ya.korneeva@narfu.ru](mailto:ya.korneeva@narfu.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539>

**Симонова Наталья Николаевна** – доктор психологических наук, профессор, профессор кафедры психологии труда и инженерной психологии факультета психологии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»; профессор кафедры психологии, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: [n23117@mail.ru](mailto:n23117@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811>

**Агафонова Алена Сергеевна** – магистрант 2-го курса Высшей школы педагогики, психологии и физической культуры, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», e-mail: aly.project@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5915-3197>

**Information about the authors**

**Anna A. Trofimova** – Associate Professor at the Department of Psychology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: annatrofimova100@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1751-7773>

**Yana A. Korneeva** – Dr. Sc. (Psychol.), Docent, Associate Professor at the Department of Psychology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: ya.korneeva@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9118-9539>

**Natalia N. Simonova** – Dr. Sc. (Psychol.), Professor, Professor at the Department of Occupational Psychology and Engineering Psychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University; Professor at the Department of Psychology, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: n23117@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5658-6811>

**Alena S. Agafonova** – 2nd year Master's Degree Student at the Higher School of Psychology and Pedagogical Education, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, e-mail: aly.project@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-5915-3197>